

УДК 681.932

Г.М. Соколов, студент гр. ПМ-91мп, к.т.н., доц. Нечай С.О.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПОРТАТИВНІ ЕКСТРУДЕРИ ПРУТКА

Анотація. У роботі автором представлені існуючі портативні екструдери прутка від передових виробників у даній сфері. Описані їх конструкції, технічні характеристики, принципи роботи, відмінності та області застосування. Також розглянуті основні переваги та недоліки будови кожного з брендів. Тенденції у розвитку портативних екструдерів.

Ключові слова: екструдер, ПЛА, АБС, 3D друк, сопло, 3D-принтер.

ВСТУП

У статті проведено огляд існуючих комерційних рішень, які являються вже реалізованими та поступили у продаж. Дані пристрої мають на меті такі цілі, як популяризація переробки та самостійного виготовлення пластикового прутка для подальшого його використання у 3D-друці. Цей спосіб отримання матеріалу, незважаючи на вартість обладнання, швидко окупається та має ряд переваг, серед них такі: самостійний підбір параметрів екструзії та матеріалів з метою отримання прутка з необхідною характеристикою, доступність пластикового дроту в будь-який час, можливість переробки бракованих деталей, що, в свою чергу, зменшує ціну матеріалу, прутки за доступнішою ціною за рахунок власного виробництва.

FILAMENTMAKERS ВІД 3DEVO

Нідерландська компанія розробила екструдер (рис. 1) для виготовлення прутка для 3D-принтерів.



Рисунок 1. Портативний екструдер FilamentMakers NEXT 1.0. від компанії «3DEVO»

Компанія зосереджена навколо сталого розвитку. Їх мета полягає у тому, щоб допомогти переходу підприємств, освітніх установ і дослідницьких лабораторій до більш стійкої бізнес-моделі, не тільки з економічного боку, але й екологічно чистій практиці 3D-друку. NEXT 1.0 має 7 основних функцій, які, за словами фахівців компанії, виділяють його серед інших подібних пристроїв:

- Створення високоякісної нитки – спеціальна система послідовної екструзії дозволяє легко транспортувати гранули всередину пристрою і перетворювати їх в щільні нитки.

- Вбудований датчик Хоппера – він нагадає користувачеві про те, що гранули закінчуються і пора подбати про дозаправлення.
- Система управління діаметром – користувач самостійно вибирає діаметр готової нитки.
- Система автоматичного намотування готової нитки.
- Доступний і зрозумілий призначений для користувача інтерфейс, яким можуть користуватися навіть люди, які використовують пристрій вперше.[1]

Пристрій має наступні технічні характеристики:

- Габарити – 506x216x448 мм;
- Потужність – 1300 Вт;
- Температура нагрівання – до 450 градусів;
- Кількість обертів шнеку – від 2 до 15 об/хв;
- Діаметр ниті – від 0.5 до 3 мм;
- Інформативний дисплей в якому є можливість обрати матеріал, температуру, товщину та інші характеристики;
- Система автоматичного намотування готової ниті;
- Оптична система контролю товщини ниті з точністю 43 мікрон.[2]

Серед переваг відмічають зрозумілий інтерфейс, малі габарити, чудовий дизайн та широкий вибір сировини для застосування. Також відмічають такі недоліки як труднощі при протягуванні ниті від сопла до бобини та недосконалість системи подачі гранул.

EXOEXTRUDER

Exoextruder – машина для створення пластикової нитки для 3D-принтера (рис. 2), шляхом продавлювання (екструзії) через профілюючий інструмент.



Рисунок 2. Екструдер від компанії «Ехо».

Власник екструдера і 3D-принтера має вдома міні фабрику 3D друку, його витрати на пластик скорочуються на 30%, а виробництво стає безвідходним, весь брак, а з ним і гроші, будуть не на звалищі, а знову стануть 3D моделями, так само можна виробляти пластик з гранул будь-якого кольору.

Інженери розробили унікальну систему намотування нитки на котушку, аналога якій більше немає, нитка виходячи з філь'ери розгортається на 180 градусів і подається через систему охолодження та рівномірно намотується на котушку, яку в свою чергу можна з легкістю замінити. Така система дала

можливість зробити екструдер максимально компактним, в робочому вигляді він вміщається на звичайному столі.

Технічні дані:

- Споживана потужність – до 500 Вт;
- Розмір корпусу (в зібраному стані) – 675x200x275 мм;
- Температура нагрівальної головки – до 300 ° С;
- Швидкість обертання шнека – 22 обор / хв. ;
- Діаметр виробленої нитки – 1.75 мм, 2,85 і 3 мм;
- Продуктивність – до 370 см в хв;
- Похибка діаметра нитки – \pm до 5% від діаметра нитки;
- Ручне регулювання діаметра нитки;
- Вага апарату – 16 кг.[3]

Серед переваг відмічають надійність та довговічність екструдера, простота його використання та стабільність температури нагрівання. В недоліках відмічають слабкий вузол намотування ниті та гучність роботи.

NOZTEKXCALIBUR

Абсолютно нова версія NoztekXcalibur 3 (рис. 3), ця версія має абсолютно нову операційну систему, користувачі тепер можуть підключити свій ноутбук або ПК для безпосереднього управління екструдером та завантажити данні об екструзії після кожної сесії. Зрештою, це буде пов'язано з новою системою датчиків допуску, що дозволяють користувачам аналізувати температуру нагрівних елементів екструдера, швидкість двигуна та допуск нитки.



Рисунок 3. Екструдер від компанії «Noztek».

Екструдер Xcalibur – це один з найбільш передових настільних екструдерів на сучасному ринку. Він має розширений спектр функцій, включаючи потрібні високотемпературні нагрівальні елементи, всі вони призначені для надійної роботи при температурі до 600°C. Він розроблений для розплавлення практично будь-якого полімеру, включаючи високотемпературні термопласти і металеві Порошкові комбінації.

NoztekXcalibur має спеціально розроблений триступеневий гвинт, який генерує додатковий внутрішній тиск у стовбурі. Встановлений дуже потужний двигун постійного струму з регульованою максимальною швидкістю 35 об / хв

(також доступні більш швидкі Двигуни до 57 об / хв і крутний момент 22 нм) і високим крутним моментом 35 Нм – це необхідно для підтримки постійних обертів шнека при екструзії високов'язких матеріалів. Цей екструдер здатний видавлювати приблизно 10 м в хвилину або 2 кг на годину.

ТЕХНІЧНІ Характеристики NoztekXcalibur:

- Габарити: 1350x400x400 мм;
- Три незалежно керованих високотемпературних нагрівачів;
- Запис даних температури і швидкості двигуна;
- 7-дюймовий сенсорний екран;
- Швидкість екструзії 6-8 м. за хвилину;
- Градієнт від 130мм до 200мм.[4]

Користувачі відмічають такі переваги як дуже високу швидкість роботи, надійність редуктору та широкий асортимент підтримуваних матеріалів. З недоліків відсутність системи контролю намотування готової ниті.

ВИСНОВОК

З поширенням 3D друку також зростає потреба у матеріалі для його роботи і деякі компанії вже мають готове рішення. Це молода галузь в якій ще має місце для розвитку даних категорії пристроїв з їх подальшим зменшенням габаритних розмірів, енергоефективності, підвищенням точності та швидкодії. Також необхідні технічні покращення у механізмі намотки ниті та шумоізоляції.

Дані пристрої є корисними в таких сферах як будівництво, архітектура, медицина, наука, виробництво одягу, освіта, ювелірні виробі, іграшки та сувеніри, геоінформаційних системах, космос, кіноіндустрія, промисловість, інженерія та багато іншого. Як ми бачимо, сфера використання є дуже велика.

Портативні екструдери особливо будуть корисні в компаніях де великі обсяги друку після якого залишається багато непотрібного матеріалу. Також вони не будуть зайвими в експедиціях або у віддалених місцях, таких як Антарктида.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Домашнее устройство производства нити для 3D-принтера – Режим доступу: <https://3d-daily.ru/equipment/extruder-next1-by-3devo.html>
- [2] FILAMENT MAKERS – Режим доступу: <https://3devo.com/filament-makers/#7-winder>
- [3] Ego Extruder – Режим доступу: <https://epo3d.com/katalog/ekstruder/ego-extruder.html>
- [4] Noztek Xcalibur – Режим доступу: <https://www.noztek.com/product/noztek-xcalibur/>

Наук. керівник – к.т.н., доц. Нечай С. О.